

P24769

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : I. TAKEI et al.

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : COMMUNICATION NETWORK CONTROL APPARATUS AND METHOD

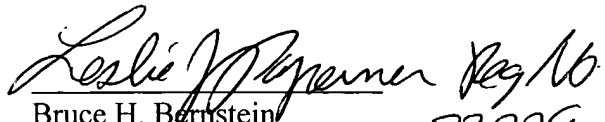
CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application Nos. 2003-004054, filed January 10, 2003 and 2003-416237, filed December 15, 2003. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese Application No.2003-004054 is being submitted herewith. A certified copy of Japanese Application No. 2003-416237 will be submitted when available.

Respectfully submitted,
I. TAKEI et al.


Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027

Reg 16
33,329

January 9, 2004
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 1 0 日
Date of Application:

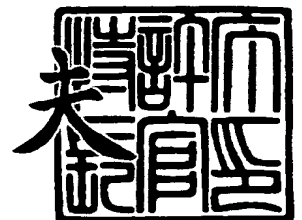
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 4 0 5 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 0 4 0 5 4]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):


2 0 0 3 年 1 1 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 7 6 0 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 2931040088

【提出日】 平成15年 1月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04M 3/00

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 武井 一郎

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 伊藤 智祥

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 佐藤 潤一

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 山口 孝雄

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105050

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鷺田 公一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信網制御装置及びその方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の基地局と接続された M P L S 網上に配置された通信網制御装置であって、

M P L S ラベルと前記 M P L S ラベルが付与されたパケットを転送するための転送情報を複数対応付けて格納可能なテーブルと、前記 M P L S ラベルが付与されたパケットを受信する受信手段と、前記パケットの前記 M P L S ラベルに対応する前記転送先を前記テーブルで決定するテーブル確認手段と、前記受信したパケットを前記テーブル確認手段が決定した前記転送先に転送するパケットコピー手段と、を具備したことを特徴とする通信網制御装置。

【請求項 2】 受信した前記パケットの最終的な送信先である無線通信端末がある基地局と隣の基地局とのダイバーシティエリア内であるか否かを示す情報の変移により、前記テーブルに格納された前記受信したパケットの M P L S ラベルに対して前記ある基地局に対応する前記転送情報と前記隣の基地局に対応する前記転送情報とを対応付けるテーブル書き換え手段を具備したことを特徴とする請求項 1 記載の通信網制御装置。

【請求項 3】 前記無線通信端末が前記ダイバーシティエリアに入ったことを示す情報を受信することにより、前記無線通信端末が前記ダイバーシティエリアに入ったことを認識することを特徴とする請求項 2 記載の通信網制御装置。

【請求項 4】 前記テーブル書き換え手段は、前記無線通信端末が前記ダイバーシティエリアを出た場合に、前記テーブルに格納された前記受信したパケットの M P L S ラベルに対して前記隣の基地局に対応する前記転送情報もしくは前記ある基地局に対応する前記転送情報のどちらか一方のみを対応付けるようにすることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 記載の通信網制御装置。

【請求項 5】 前記無線通信端末がダイバーシティエリアから出たことを示す情報と、前記無線通信端末が通信中の基地局を示す情報を含む情報を受信することにより、前記無線通信端末が前記ダイバーシティエリアを出て、前記隣の基地局もしくは前記ある基地局のどちらに入ったかを認識することを特徴とする請

求項 4 記載の通信網制御装置。

【請求項 6】 前記テーブルは、MPLS の基本のテーブルを拡張したものであることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の通信網制御装置。

【請求項 7】 複数の基地局と接続された MPLS 網上における通信網制御方法であって、

MPLS ラベルと前記 MPLS ラベルが付与されたパケットを転送するための転送情報を複数対応付けて格納可能なテーブルを具備するステップと、前記 MPLS ラベルが付与されたパケットを受信するステップと、前記テーブルを参照し、確認した前記パケットの前記 MPLS ラベルに対応する前記転送先を決定するステップと、前記受信したパケットを決定した前記転送先に転送するステップと、を具備したことを特徴とする通信網制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信端末が移動してハンドオーバーを行う際に、通信網を制御する通信網制御装置およびその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

無線通信端末は、現在通信している基地局のエリアから新しく通信を行おうとしている基地局のエリアに移動する際に、通信する基地局を切り替えるハンドオーバーを行っている。

【0003】

しかしながら、無線通信端末が、ハンドオーバーを行う際に、基地局との接続の切り替えが完了しないうちにデータパケットが転送されてくることがある。この転送されてきたパケットは、正しく無線通信端末に届かずパケットロスが発生することになる。

【0004】

また、無線通信端末が高速に移動する場合には、接続の切り替えのた

めに許容される時間は短くなる。

【0005】

さらに、近年の無線システムは、ピコセル化が進んでおり、一つの基地局がカバーできるエリア（セル）は小さくなっている。

【0006】

このように、ピコセル化が進むと、無線通信端末が移動した場合に、接続の切り替え処理が多発することになる。このような状況では、パケットのロスが発生しやすくなる。さらに、ピコセル化と無線通信端末の高速な移動とが重なることにより、無線通信端末への通信品質を著しく劣化させることになる。

【0007】

そこで、無線通信端末が移動してハンドオーバーを行う際に、フローの伝送帯域を確保したり、データパケットのロスを防いだりする手法について提案されている（例えば、特許文献1、非特許文献1から非特許文献3参照）。

【0008】

特許文献1に開示された「移動体通信網制御装置」は、データパケットのロスを防ぐ方法である。

【0009】

具体的には、この方法は、無線通信端末が通信を行っている無線通信基地局、及び、無線通信端末の周辺の無線通信基地局に向けてマルチパスコネクションを設定し、設定したマルチパスコネクションにデータパケットをフラッディングする。このように、マルチパスコネクションにデータパケットをフラッディングすることにより、パケットロスを防いでいる。

【0010】

また、非特許文献1は、フローの伝送帯域を確保する方法である。この方法は、通信路上のリソースを予約するプロトコルであるRSVP（Resource Reservation Protocol）を用いてQoS保証（フローの伝送帯域の確保）を行うための伝送路を確保する。

【0011】

具体的には、この方法は、ハンドオーバーを行う前に、無線通信端末の周辺の

基地局までの伝送路を、RSVPを用いて確保しておく。これにより、ハンドオーバーを行った後も、無線通信端末に対するQoS保証を行う。

【0012】

また、非特許文献2および非特許文献3も、フローの伝送帯域を確保する方法である。

【0013】

この方法は、MPLS (Multi-Protocol Label Switching) を用いて、QoS保証を行う。

【0014】

【特許文献1】

特開平11-313358号公報

【非特許文献1】

Wen-Tsuen Chen, Li-Chi Huang, "RSVP Mobility Support: A Signaling Protocol for Integrated Services Internet with Mobile Hosts", IEEE INFOCOM 2000, pp. 1283-1292

【非特許文献2】

Zhong Ren, Chen-Khong Tham, Chun-Choong Foo, Chi-Chung Ko, "Integration of Mobile IP and Multi-Protocol Label Switching", IEEE 2001, pp. 2123-2127

【非特許文献3】

Heechang Kim, Kuok-Shoong D. Wong, Wai Chen and Chi Leung Lau, "Mobility-Aware MPLS in IP-based Wireless Access Networks", IEEE 2001, pp. 3444-3448

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献1に開示された手法は、ハンドオーバーによるパケットロス無くすものであり、無線通信端末に対するQoS保証に関しては全く考慮されていない。よって、この手法では、無線通信端末に対するQoS保証を行うことはできない可能性がある。

【0016】

また、非特許文献2は、ハンドオーバーを行った後も、無線通信端末に対するQoS保証を行うものであり、パケットロスについては考慮されていない。

【0017】

また、非特許文献1は、無線通信端末が実際に通信を行っていない基地局についても伝送路を確保しなければならないので、ネットワークの有効利用という面で問題がある。具体的には、ネットワークに接続する無線通信端末数が多くなった場合、使われない帯域がたくさん出てきてしまい、使えるはずなのに使えない通信回線が出てくるという問題がある。さらに、無駄な通信回線が多くなることで、無線通信端末が高速に移動した場合、パケットロスが発生してしまう可能性が大きくなる。

【0018】

また、非特許文献2および非特許文献3も、非特許文献1と同様に、RSVPを用いて、通信端末に対するQoS保証を行うものである。これらの方法においても、パケットロスについては考慮されておらず、無線通信端末が高速通信を行った場合、パケットロスが発生してしまう可能性がある。

【0019】

このように従来法では、ハンドオーバーによるパケットロス無くしつつ、さらに無線通信端末に対するQoS保証を行うことはできないという問題がある。

【0020】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、ハンドオーバーによるパケットロス無くしつつ、かつ無線通信端末に対するQoS保証を実現することを目的とする。

【0021】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、基地局の手前の有線網がMPLSで構成され、無線通信端末が現在通信を行っている基地局から隣の基地局に移動しようとして、これら二つの基地局のダイバーシティエリアに入った場合、これらの二つの基地局へのMPLSのパス（LSP: Label Switching Path）を張り、無線通信端末宛のパケットをコピーし、これら二つの基地局の両方にパケットを転送し、次に、無線通信端末がダイバーシティエリアを抜けてどちらか一方の基地局に入ったときに、抜け出た基地局へのパス（LSP）を切断するようにした。

【0022】

これにより、無線通信端末にQoSを保証することが可能になり、かつ、ハンドオーバーの際のパケットロス無くすることができる。

【0023】**【発明の実施の形態】**

本発明の第1の態様にかかる通信網制御装置は、複数の基地局と接続されたMPLS網上に配置された通信網制御装置であって、MPLSラベルと前記MPLSラベルが付与されたパケットを転送するための転送情報を複数対応付けて格納可能なテーブルと、前記MPLSラベルが付与されたパケットを受信する受信手段と、前記パケットの前記MPLSラベルに対応する前記転送先を前記テーブルで決定するテーブル確認手段と、前記受信したパケットを前記テーブル確認手段が決定した前記転送先に転送するパケットコピー手段と、を具備した構成を採る。

【0024】

この構成により、MPLS網においてパケットをコピーして転送することが可能になるので、無線通信端末にQoS保証をすることが可能になる。さらに、テーブルがMPLSラベルに対して複数の転送情報を持てるので、複数の転送先にパケットを送ることができる。この結果、無線通信端末に対するQoS保証を実現したマルチパスを実現することができる。よって、ハンドオーバーによるパケットロスを無くしつつ、さらに無線通信端末に対するQoS保証を実現すること

ができる。

【0025】

本発明の第2の態様は、第1の態様にかかる通信網制御装置において、受信した前記パケットの最終的な送信先である無線通信端末がある基地局と隣の基地局とのダイバーシティエリア内であるか否かを示す情報の変移により、前記テーブルに格納された前記受信したパケットのMPLSラベルに対して前記ある基地局に対応する前記転送情報と前記隣の基地局に対応する前記転送情報とを対応付けるテーブル書き換え手段を具備した構成を採る。

【0026】

この構成により、無線通信端末がダイバーシティエリアに入った際に、テーブルに格納された受信したパケットのMPLSラベルに対してダイバーシティエリアを構成する複数の基地局の転送情報を対応つけられる。これにより、無線通信端末がダイバーシティエリアにはいつてハンドオーバーする際に、複数の基地局に対してパスを張ることができる。よって、ハンドオーバーによるパケットロスを防ぐことができる。また、無線通信端末がハンドオーバーする間だけパスを張るので、通信網の無駄な利用も抑えることができる。

【0027】

本発明の第3の態様は、第2の態様にかかる通信網制御装置において、前記無線通信端末が前記ダイバーシティエリアに入ったこと示す情報を受信することにより、前記無線通信端末が前記ダイバーシティエリアに入ったことを認識する。

【0028】

これにより、無線通信端末がダイバーシティエリアに入ったことを認識できる。

【0029】

本発明の第4の態様は、第2の態様または第3の態様にかかる通信網制御装置において、前記テーブル書き換え手段は、前記無線通信端末が前記ダイバーシティエリアを出た場合に、前記テーブルに格納された前記受信したパケットのMPLSラベルに対して前記隣の基地局に対応する前記転送情報もしくは前記ある基地局に対応する前記転送情報のどちらか一方のみを対応付けるようにする。

【0030】

これにより、無線通信端末がダイバーシティエリアから出た場合に、テーブルに格納された受信したパケットのMPLSラベルに無線通信端末が通信している基地局の転送情報のみを対応させることができる。この結果、無線通信端末が現在通信している基地局にのみパスを張り、パケットを転送できる。よって、不必要なパスを張ることがなくなり、通信網の無駄な利用を抑えることができる。

【0031】

本発明の第5の態様は、第4の態様にかかる通信網制御装置において、前記無線通信端末がダイバーシティエリアから出たことを示す情報と、前記無線通信端末が通信中の基地局を示す情報を含む情報を受信することにより、前記無線通信端末が前記ダイバーシティエリアを出て、前記隣の基地局もしくは前記ある基地局のどちらに入ったかを認識する。

【0032】

これにより、無線通信端末が前記ダイバーシティエリアを出たことと、隣の基地局もしくはある基地局のどちらに入ったかということを認識できる。

【0033】

本発明の第6の態様は、第1の態様から第5の態様のいずれかにかかる通信網制御装置において、前記テーブルは、MPLSの基本のテーブルを拡張したものである。

【0034】

これにより、通信網制御装置を通常のMPLS網に適用することができる。

【0035】

本発明の第7の態様は、複数の基地局と接続されたMPLS網上における通信網制御方法であって、MPLSラベルと前記MPLSラベルが付与されたパケットを転送するための転送情報を複数対応付けて格納可能なテーブルを具備するステップと、前記MPLSラベルが付与されたパケットを受信するステップと、前記テーブルを参照し、確認した前記パケットの前記MPLSラベルに対応する前記転送先を決定するステップと、前記受信したパケットを決定した前記転送先に転送するステップと、を具備したことを特徴とする通信網制御方法である。

【0036】

以下、本発明の一実施の形態について説明する。まず、本実施の形態にかかる通信網制御装置を適用した中継装置を含む通信システムについて、図1を用いて説明する。図1は、本発明の一実施の形態における通信網及び中継装置を備えた通信システムの構成図である。

【0037】

本発明の通信システム10は、サーバ113と、MPLS網100上の中継装置101と、在圏ゾーン基地局108と、周辺ゾーン基地局109と、がネットワークで接続されたものである。中継装置101は、本発明の通信網制御装置を適用したものである。

【0038】

また、通信システム10は、無線通信端末107が、在圏ゾーン基地局108および周辺ゾーン基地局109と、無線通信網を介して接続されている。無線通信端末107は、無線通信網を、ハンドオーバーを行いながら通信を継続する。本実施の形態では、無線通信端末107が、在圏ゾーン基地局108がカバーするゾーン111から周辺ゾーン基地局109がカバーするゾーン112へハンドオーバーを行いながら移動することを想定している。

【0039】

また、在圏ゾーン基地局108は、無線通信端末107が通信中の基地局である。また、周辺ゾーン基地局109は、在圏ゾーン基地局108に隣接するゾーン112をカバーする基地局である。

【0040】

また、図中110で示される領域は、在圏ゾーン基地局108がカバーするゾーン111と、周辺ゾーン基地局109がカバーするゾーン112とが重なるダイバーシティエリアを示す。

【0041】

次に、中継装置101の構成について説明する。

【0042】

ラベル確認部102は、サーバ113から送られてきたパケットのMPLSへ

ッダーからMPLSラベルを読み取り確認する。

【0043】

また、テーブル103は、MPLSのラベル情報とパケットの転送先である出力先ポートの関係を示したテーブルである。

【0044】

また、テーブル確認部104は、テーブル103を確認し、ラベル確認部102が確認したパケットのラベルを元にパケットの転送先を決定する。

【0045】

また、テーブル書き換え部105は、無線通信端末107がダイバーシティエリア110内であるか否かを示す情報の変移により、テーブル103を書き換える。テーブル書き換え部105のテーブル書き換え動作については、あとで詳述する。

【0046】

また、パケットコピー部106は、サーバ113から送られてきたパケットを、テーブル確認部104が決定した転送先に転送する。

【0047】

このように、基地局108、109の手前の有線網をMPLS網100で構成することにより、無線通信端末にQoSを保証することが可能になる。

【0048】

また、本発明の中継装置101は、無線通信端末107が現在通信を行っている在圏ゾーン基地局108のゾーン111から隣の周辺ゾーン基地局109のゾーン112に移動しようとして、ダイバーシティエリア110に入った場合、二つの基地局108、109へのMPLSのパス(LSP)を張り、無線通信端末107宛のパケットをコピーし、二つの基地局108、109の両方にパケットを転送するようにしている。このようにして、ハンドオーバーの際のパケットロスを無くすようにしている。

【0049】

しかし、MPLSのプロトコルの中にはパケットを二つのLSPに転送する仕組みはない。そこで、本発明の中継装置101は、MPLSのテーブル103を

従来のものから変更することにより、二つの基地局 108、109 の両方に向けてパケットを転送することを可能にしている。

【0050】

次に、本発明の特徴のひとつである、テーブル 103 について図 2 を用いて詳しく説明する。図 2 は、テーブル 103 の一例を示した図である。

【0051】

テーブル 103 には、到着パケットが入ってきたポートの番号である「入力ポート」401、到着パケットの MPLS ラベルである「入力ラベル」402、パケットのあて先アドレスやクラスを示す「FEC」403、到着パケットを転送するポートの番号である「出力ポート」404、到着パケットを転送する際につける MPLS ラベルである「出力ラベル」405、到着パケットの送信先である無線通信端末 107 がダイバーシティエリア 110 にいるかどうかを示す「DC フラグ」406 の項目が、対応つけて格納されている。

【0052】

また、「DC フラグ」406 は、無線通信端末 107 がダイバーシティエリア 110 にいる時には「1」または「0」の値を取り、無線通信端末 107 がダイバーシティエリア 110 にいない時には「0」の値のみをとる。

【0053】

また、周辺ゾーン基地局 109 につながる「出力ポート」404 は 1 に、在圏ゾーン基地局 108 につながる「出力ポート」404 は 2 になっている。

【0054】

ここで、MPLS ヘッダーの構成について図 3 を用いて説明する。MPLS ヘッダー 1200 は、ラベルフィールド 1201、EXP フィールド 1202、S フィールド 1203、TTL フィールド 1204 の 4 つのフィールドからなる。ラベルフィールド 1201 は MPLS ラベルの値が格納されるフィールドである。EXP フィールド 1202 は実験用に予約されているフィールドである。S フィールド 1203 は、ラベルが複数連なりラベルスタック構造になっていない場合、ラベルがラベルスタック内の最後に位置しているかどうかを示すためのフィールドである。この値が 1 ならば、ラベルは、ラベルスタックの最後に位置して

おり、この値が0ならば、ラベルはラベルスタックの最後以外の場所に位置している。TTLフィールド1204はパケットの生存時間を示す値が格納されるフィールドである。

【0055】

次に、無線通信端末107がダイバーシティエリアに入った際に、中継装置101がテーブル103を書き換える動作について図4を用いて説明する。図4は、無線通信端末107がダイバーシティエリア110に入った場合における通信システム10のテーブル書き換え動作を説明するためのフローチャートである。

【0056】

無線通信端末107がダイバーシティエリア110に入ると（ステップ600）、無線通信端末107はダイバーシティエリア110に入ったことと、無線通信端末107がいるダイバーシティエリア110をカバーする基地局、つまり、在圏ゾーン基地局108と周辺ゾーン基地局109を示す情報と、を含んだDIVIN_MESを中継装置101に送信する（ステップ601）。

【0057】

DIVIN_MESの構成を図5に示す。DIVIN_MES1300は、無線通信端末アドレスフィールド1301、ダイバーシティエリア構成基地局数フィールド1302、ダイバーシティエリア構成基地局アドレスフィールド1303からなる。無線通信端末アドレスフィールド1301は、無線通信端末のアドレスを格納するフィールドである。ダイバーシティエリア構成基地局数フィールド1302は、無線通信端末がいるダイバーシティエリアを構成している基地局の数の値を格納するフィールドである。ダイバーシティエリア構成基地局アドレスフィールド1303は、ダイバーシティエリアを構成する基地局のアドレスを格納するフィールドである。ダイバーシティエリア構成基地局アドレスフィールド1303は、ダイバーシティエリア構成基地局数フィールド1302に格納された値の数だけ並ぶ。

【0058】

パケットがDIVIN_MES1300かどうかの判断は、MPLSヘッダーのEXPフィールド1202に特殊な番号を割り当てることにより判断してもよ

いし、新たなフィールドを拡張するなどしてもよい。DIVIN_MES1300 だということがわかるようになっていけばよい。

【0059】

実施例では、無線通信端末アドレスフィールド1301には、無線通信端末107のアドレス「w. x. y. z」が格納されている。実施例では、ダイバーシティエリア110を構成するのは、在圏ゾーン基地局108および周辺ゾーン基地局109なので、ダイバーシティエリア構成基地局数フィールド1302には「2」が格納されている。ダイバーシティエリア構成基地局アドレスフィールド1303には、在圏ゾーン基地局108のアドレス「e. f. g. h」の入ったフィールドがあり、次に周辺ゾーン基地局109のアドレス「i. j. k. l」の入ったフィールドが続いている。

【0060】

これに対し、中継装置101は、テーブル書き換え部105において、DIVIN_MESを受信し、無線通信端末107がダイバーシティエリア110に入ったことを認識する。そして、テーブル書き換え部105が、DIVIN_MES内の基地局情報をもとにテーブル103を書き換える（ステップ602）。

【0061】

このように、テーブル書き換え部105は、無線通信端末107から送られてきたDIVIN_MESを受信することにより、無線通信端末107がダイバーシティエリア110に入ったこと、およびダイバーシティエリア110を構成する基地局108、109を認識できる。

【0062】

なお、本実施の形態では、無線通信端末107がDIVIN_MESを送信することで、テーブル書き換え部105は、無線通信端末107がダイバーシティエリア110に入ったことを認識する形態であるが、これ以外の形態であってもよい。例えば、無線通信端末107の位置を管理しているサーバを具備し、このサーバが、無線通信端末107がダイバーシティエリア110に入ったという情報を中継装置101に送信しても良い。

【0063】

次に、テーブル書き換え部 105 がテーブル 103 を書き換える動作（ステップ 602）について、図 6 を用いて詳しく説明する。図 6 は、無線通信端末 107 がダイバーシティエリア 110 に入った場合における、テーブル書き換え部 105 のテーブル書き換え動作を説明するためのフローチャートである。

【0064】

まず、テーブル書き換え部 105 は、無線通信端末 107 から受信した DIVIN_MES から無線通信端末 107 のアドレスを確認する（ステップ 701）。

【0065】

次に、テーブル書き換え部 105 は、テーブル 103の中から、FEC 403 の項の値が、ステップ 701 において確認したアドレスとなっている行を探す（ステップ 702）。

【0066】

次に、テーブル書き換え部 105 は、ステップ 702 において探した行における入力ポートの項 401 の値、入力ラベルの項 402 の値を確認する（ステップ 703）。

【0067】

次に、テーブル書き換え部 105 は、テーブル 103 に上から、ステップ 703 において確認した入力ポートの項 401 の値を入力ポートの項 401 の値とし、ステップ 703 において確認した入力ラベルの項 402 の値を入力ラベルの項 402 の値とし、ステップ 701 において確認したアドレスを FEC の項 403 の値とし、DIVIN_MES を受信したポートの番号を出力ポート 404 の項の値とし、出力ラベルの項 405 の値を「-」、DC フラグの項 406 の値を「1」とした行を挿入する（ステップ 704）。

【0068】

次に、テーブル書き換え部 105 のテーブル書き換え処理の具体例について、図 2～図 7 を用いて説明する。

【0069】

まず、テーブル書き換え部 105 は、無線通信端末 107 から DIVIN_M

ESを受信し、DIVIN_MESから無線通信端末107のアドレスを確認し、「w. x. y. z」という情報を得る（ステップ701）。

【0070】

次に、テーブル書き換え部105は、図7に示すテーブル103の中から、FECの項403の値が「w. x. y. z」であるような行である、2行目の行を見つける（ステップ702）。

【0071】

次に、テーブル書き換え部105は、図7に示すテーブルの2行目における入力ポートの項401の値「1」と入力ラベルの項402の値「2」を確認する（ステップ703）。

【0072】

最後に、テーブル書き換え部105は、入力ポートの項401の値が「1」、入力ラベルの項402の値が「2」、FEC403の値が「w. x. y. z」、出力ポート404の項の値が「1」、出力ラベルの項405の値が「-」、DCフラグ406の項の値が「1」という行を、図7に示すテーブル103に上から加え、図2に示すテーブル103を生成する（ステップ704）。

【0073】

このように、無線通信端末107がダイバーシティエリア110に入った場合、テーブル103を書き換えることにより、二つの基地局108、109へのMPLSのパスを張ることができる。この結果、二つの基地局108、109の両方にパケットを転送することができ、パケットロスを防ぐことができる。

【0074】

次に、無線通信端末107がダイバーシティエリアから出たときの動作について図8を用いて説明する。図8は、無線通信端末107がダイバーシティエリア110から出た場合における、通信システム10のテーブル書き換え動作を説明するためのフローチャートである。

【0075】

無線通信端末107がダイバーシティエリア110から出ると（ステップ900）、無線通信端末107はダイバーシティエリア110から出たことと、現在

通信中の基地局、つまり、周辺ゾーン基地局 109 を示す情報を含んだ D I V O U T _ M E S を中継装置 101 に送信する (ステップ 901)。

【0076】

これに対して、テーブル書き換え部 105 は、D I V O U T _ M E S を受信することで、前記無線通信端末 107 がダイバーシティエリア 110 から出たことを認識する。そして、テーブル書き換え部 105 は、D I V O U T _ M E S 内の基地局情報をもとにテーブル 103 を書き換える (ステップ 902)。

【0077】

このように、テーブル書き換え部 105 は、無線通信端末 107 から送られてきた D I V O U T _ M E S を受信することにより、無線通信端末 107 がダイバーシティエリア 110 から出たこと、および無線通信端末 107 が現在通信している基地局 109 を認識できる。

【0078】

D I V O U T _ M E S の構成を図 9 に示す。D I V O U T _ M E S 1400 は、無線通信端末アドレスフィールド 1401、通信中基地局アドレスフィールド 1402 からなる。無線通信端末アドレスフィールド 1401 は、無線通信端末のアドレスを格納するフィールドである。通信中基地局アドレスフィールド 1402 は、無線通信端末 107 が通信中の基地局のアドレスを格納するフィールドである。

【0079】

パケットが D I V O U T _ M E S 1400 かどうかの判断は、M P L S ヘッダーの E X P フィールド 1202 に特殊な番号を割り当てることにより判断してもよいし、新たなフィールドを拡張するなどしてもよい。D I V O U T _ M E S 1400 だということがわかるようになっていればよい。

【0080】

実施例では、無線通信端末アドレスフィールド 1401 には、無線通信端末 107 のアドレス「w. x. y. z」が格納されている。実施例では、無線通信端末 107 が通信中の基地局は周辺ゾーン基地局 109 なので、周辺ゾーン基地局 109 のアドレス「i. j. k. l」の入ったフィールドが続いている。

【0081】

なお、本実施の形態では、無線通信端末107がDIVOUT_MESを送信することで、テーブル書き換え部105が、無線通信端末107がダイバーシティエリア110に入ったことを認識する形態であるが、これ以外の形態であってもよい。例えば、無線通信端末107の位置を管理しているサーバを具備し、このサーバが、無線通信端末107がダイバーシティエリア110を出たという情報を中継装置101に送信しても良い。

【0082】

次に、テーブル書き換え部105がテーブル103を書き換える動作（ステップ902）について、図10を用いて詳しく説明する。

【0083】

まず、テーブル書き換え部105は、無線通信端末107から送られてきたDIVOUT_MESを受信し、受信したDIVOUT_MESから無線通信端末107のアドレスを確認する（ステップ1001）。

【0084】

次に、テーブル書き換え部105は、テーブル103の中から、FECの項403の値が、ステップ1001において確認したアドレスとなっている行を探す（ステップ1002）。

【0085】

次に、テーブル書き換え部105は、ステップ1002において探した行における出力ポートの項404の値を確認する（ステップ1003）。

【0086】

次に、テーブル書き換え部105は、ステップ1002において探した行における出力ポートの項404の値が、DIVOUT_MESを受信したポートかどうかを確認する（ステップ1004）。

【0087】

ステップ1002において探した行における出力ポートの項404の値が、DIVOUT_MESを受信したポートと同じだった場合は、ステップ1002において探した行は、無線通信端末107が現在通信中の基地局に接続されている

ポートへ転送するための行なので残しておく必要がある。よって、この場合、テーブル書き換え部105は、ステップ1002において探した行のDCフラグの項406を確認し、「1」であったならば「0」に変える（ステップ1005）。

【0088】

一方、ステップ1002において探した行における出力ポートの項の値404が、DIVOUT_MESを受信したポートと違った場合は、ステップ1002において探した行は、無線通信端末107が現在通信中の基地局以外の基地局へ転送するための行である。よって、テーブル書き換え部105は、ステップ1002において探した行を削除する（ステップ1006）。

【0089】

そして、テーブル書き換え部105は、ステップ1003と、ステップ1004、及び、ステップ1005またはステップ1006の動作をテーブル103の最後の行まで続ける（ステップ1007）。

【0090】

次に、テーブル書き換え部105のテーブル書き換え処理の具体例について、図2、図8、図10を用いて説明する。

【0091】

テーブル書き換え部105は、無線通信端末107からDIVOUT_MESを受信すると、受信したDIVOUT_MESから無線通信端末107のアドレスを確認し、「w. x. y. z」という情報を得る（ステップ1001）。

【0092】

次に、テーブル書き換え部105は、テーブル103の中から、FECの項403の値が「w. x. y. z」であるような行として図2に示すテーブル103の1行目の行を見つける（ステップ1002）。

【0093】

次に、テーブル書き換え部105は、図2に示すテーブル103の1行目における出力ポートの項404の値「1」を確認する（ステップ1003）。

【0094】

この場合、DIVOUT_MESを受信したポートは「1」なので、DIVOUT_MESを受信した出力ポートと等しい（ステップ1004）。そのため、テーブル書き換え部105は、DCフラグの項406を確認し、値を「0」に変更し、この行は残しておく（ステップ1005）。

【0095】

次に、テーブル書き換え部105は、テーブル103における残りの行の中から、FECの項403の値が「w. x. y. z」である図2の3行目の行を見つける（ステップ1002）。

【0096】

次に、テーブル書き換え部105は、図2に示すテーブル103の3行目における出力ポートの項404の値「2」を確認する（ステップ1003）。DIVOUT_MESを受信したポートは「1」であり、テーブル103の3行目における出力ポートの項404の値とは違うので、3行目を削除し、図11の示すテーブル103のようになる（ステップ1006）。

【0097】

このように、テーブル103を書き換えることにより、中継装置101は、無線通信端末107がダイバーシティエリアを抜けてどちらか一方の該基地局に入ったときに、抜け出た該基地局へのパス（LSP）を切断するようにできる。この結果、無駄な通信回線が多くなることを防ぎ、通信網の無駄な利用を防ぐことができる。

【0098】

次に、中継装置101のパケット転送の動作について図12を用いて説明する。図12は、中継装置101のパケット転送動作を説明するためのフローチャートである。

【0099】

まず、中継装置101は、ラベル確認部102において、無線通信端末107宛のパケットを受信し、受信したパケットのMPLSラベルを検出する（ステップ201）。

【0100】

次に、中継装置 101 は、テーブル確認部 104 において、テーブル 103 を確認し、出力ポートを決定する（ステップ 202）。

【0101】

次に、テーブル確認部 104 は、ステップ 202 において決定した出力ポート番号とステップ 201 において受信したパケットをパケットコピー部 106 に転送する（ステップ 203）。

【0102】

次に、パケットコピー部 106 は、受取った出力ポート番号に基づいて到着パケットを基地局 108、109 転送する（ステップ 204）。

【0103】

次に、中継装置 101 のパケット転送動作について、図 13、図 14 を用いて詳細に説明する。まず、ラベル確認部 102 のラベル検出動作について図 13 を用いて説明する。図 13 は、ラベル確認部 102 の動作（ステップ 201）について説明した図である。

【0104】

ラベル確認部 102 は、到着したパケットの MPLS ヘッダー内のラベルフィールドから到着パケットの MPLS ラベルを読み込む（ステップ 301）。

【0105】

次に、ラベル確認部 102 は、ステップ 301 における検出結果である MPLS ラベル情報をテーブル確認部 104 に送る（ステップ 302）。

【0106】

本実施の形態の例では、ラベル確認部 102 が到着パケットの MPLS ヘッダーから MPLS ラベルとして「2」という値を読み込む。次に、ラベル確認部 102 は、検出結果である MPLS ラベル情報（「2」という値）をテーブル確認部 104 に送る。

【0107】

次に、テーブル確認部 104 のテーブル確認動作（ステップ 202、ステップ 203）およびパケットコピー部 106 のパケット転送動作（ステップ 204）について図 14 を用いて説明する。図 14 は、テーブル確認部 104 とパケット

コピー部 106 の動作について説明した図である。

【0108】

まず、テーブル確認部 104 は、テーブル 103 中から入力ラベルの項 402 がラベル確認部 102 から得た MPLS ラベルに等しい行を探す（ステップ 501）。

【0109】

そして、テーブル確認部 104 は、テーブル 103 から入力ラベルの項がラベル確認部 102 から得た MPLS ラベルに等しい行を見つけたら、次に、テーブル確認部 104 は、見つけた行の DC フラグの項 406 を確認する（ステップ 502）。

【0110】

ステップ 502 において確認した DC フラグの項 406 の値が「0」だった場合は、無線通信端末 107 はダイバーシティエリア 110 にいないということである。よって、この場合、テーブル確認部 104 は、ステップ 501 において見つけた行における出力ポートの項 404 の値と、この行の出力ラベルの値 405、及び、受信した到着パケットをパケットコピー部 106 に送る（ステップ 503）。

【0111】

一方、ステップ 503 において確認した DC フラグの項の値が「1」だった場合は、無線通信端末 107 はダイバーシティエリア 110 内にいるということであるので、この場合、受信した到着パケットをコピーして周辺ゾーン基地局 109 にも転送しなければならない。よって、この場合、テーブル確認部 104 は、ステップ 501 において見つけた行における出力ポートの項 404 の値をパケットコピー部 106 に送り、他の基地局への転送情報を探すためステップ 501 の処理に移行する（ステップ 504）。

【0112】

次に、テーブル確認部 104 は、周辺ゾーン基地局 109 の接続されている出力ポートを知るためテーブル 103 の残りの行における中から入力ラベルの項 402 がラベル確認部 102 から得た MPLS ラベルに等しい行を探す（ステップ

501)。そして、テーブル確認部104は、テーブル103の残りの行中から入力ラベルの項402がラベル確認部102から得たMPLSラベルに等しい行を見つけたら、次に、見つけた行のDCフラグの項406を確認する(ステップ502)。

【0113】

そして、ステップ502において確認したDCフラグの項406が「1」だった場合は、無線通信端末107がいるダイバーシティエリア110を形成する周辺ゾーン基地局が他にもまだ存在するということである。よって、この場合、テーブル確認部104は、ステップ501において見つけた行における出力ポートの項404の値をパケットコピー部106に送る(ステップ504)。次に、テーブル確認部104は、無線通信端末107がいるダイバーシティエリア110を構成する他の周辺ゾーン基地局の接続されている出力ポートを知るためさらにテーブル103の残りの行から入力ラベルの項がラベル確認部102から送られてきたMPLSラベルに等しい行を探す(ステップ501)。

【0114】

そして、テーブル確認部104は、ステップ501、及び、ステップ502、及びステップ504の動作を、見つけた行のDCフラグの項406が「0」であるまで繰り返す。

【0115】

そして、DCフラグの項406が「0」だった場合は、無線通信端末107がいるダイバーシティエリア110を形成する基地局は他には存在しないということである。よって、この場合、テーブル確認部104は、見つけた行における出力ポートの項の値404と、見つけた行における出力ラベルの項405の値、及び到着パケットをパケットコピー部106に送る(ステップ503)。

【0116】

これに対し、パケットコピー部106は、テーブル確認部104から送られてきた到着パケットのコピーを、テーブル確認部104から得た出力ポート情報の示す出力ポートに転送する(ステップ505)。

【0117】

そして、パケットコピー部 106 は、ステップ 505 の動作を、テーブル確認部 104 から得た出力ポート情報の分だけ繰り返す（ステップ 506）。

【0118】

本実施の形態の例では、テーブル確認部 104 が、テーブル 103 を上から順に入力ラベルの項をチェックしていき、図 2 に示すテーブル 103 の中から入力ラベルがラベル確認部 102 から得た MPLS ラベル情報「2」と等しい最初の行である 1 行目を見つける（ステップ 501）。

【0119】

次に、テーブル確認部 104 は、図 2 に示すテーブル 103 の 1 行目の DC フラグの項 406 を確認する（ステップ 502）。本実施の形態では、1 行目の DC フラグの項 406 が「1」になっているので、無線通信端末 107 がダイバーシティエリア 110 にあるということを示す。よって、テーブル確認部 104 は、図 2 に示すテーブル 103 の 1 行目における出力ポートの項 404 の値「1」をパケットコピー部 106 に送る（ステップ 504）。

【0120】

次に、テーブル確認部 104 は、図 2 に示すテーブル 103 の 2 行目から順に、入力ラベルの項の値が「2」である行を探す（ステップ 501）。そして、テーブル確認部 104 は、入力ラベルの項の値が「2」である行として、図 2 に示すテーブル 103 の 3 行目を見つける。

【0121】

そして、テーブル確認部 104 は、図 2 に示すテーブル 103 の 3 行目の DC フラグの項は「0」になっているので、これ以上ダイバーシティエリア 110 を形成する基地局はないと判断し（ステップ 502）、図 2 に示すテーブル 103 の 3 行目における出力ポートの項の値「2」と到着パケットをパケットコピー部 106 に送る（ステップ 503）。

【0122】

これに対し、パケットコピー部 106 は、テーブル確認部 104 から送られてきた到着パケットのデータを、テーブル確認部 104 から得た出力ポート情報「1」に基づき、在圏ゾーン基地局 108 の接続された 1 番の出力ポートにパケッ

トを転送する（ステップ505）。

【0123】

さらに、パケットコピー部106は、もうひとつ「2」という出力ポート情報を受取っている（ステップ504）ので、出力ポート情報「2」に基づき、周辺ゾーン基地局109の接続された2番の出力ポートに到着パケットを転送する（ステップ505）。

【0124】

以上説明したように、上記実施の形態によれば、テーブル103がひとつの入力ラベル402に対して複数の出力ポート404を設定することができる。これにより、基地局108、109の手前の部分をMPLS網100で構成したシステムにおいてマルチパスを構成することが可能になる。この結果、無線通信端末107にQoS保証をすることが可能になるだけでなく、ハンドオーバーによるパケットロスも無くすることができる。

【0125】

また、上記実施の形態によれば、無線通信端末107がダイバーシティエリア110に入った際に、テーブル103において、受信したパケットの入力ラベル（MPLSラベル）402に対してダイバーシティエリア110を構成する複数の基地局108、109の転送情報である出力ポート404を対応つけられる。これにより、無線通信端末107がダイバーシティエリア110にはいって、ハンドオーバーする際に、複数の基地局108、109に対してパスを張ることができる。また、無線通信端末107がハンドオーバーするときになってパスを張り、ダイバーシティエリアを出ればパスを切断するので、通信網の有効な利用ができる。よって、通信網を効率的に利用しながら無線通信端末107にQoS保証を行い、ハンドオーバーのパケットロスも防ぐことができる。

【0126】

また、上記実施の形態によれば、無線通信端末107がダイバーシティエリア110から出た場合に、テーブル103において、受信したパケットの入力ラベル（MPLSラベル）402に対して無線通信端末107が通信している基地局109の転送情報のみを対応させることができる。この結果、無線通信端末10

7が現在通信している基地局109にのみパスを張り、パケットを転送できる。よって、不必要なパスを張ることがなくなり、通信網を効率的に利用しながら、パケットロスを防ぐことができる。

【0127】

また、上記実施の形態は、テーブル103をMPLSの基本のテーブルにDCフラグ406を追加した構成、つまり拡張した構成になっているので、中継装置101を通常のMPLS網に適用することができる。

【0128】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、MPLS網においてパケットをコピーして転送することが可能になり、MPLS網と無線通信網を合わせてデータ伝送を行う際に、無線通信端末が移動してハンドオーバーを行ってもパケットロスが発生することがなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態における通信網及び中継装置の構成図

【図2】

上記実施の形態におけるテーブルを示す図

【図3】

MPLSヘッダーの構成の一例を示す図

【図4】

上記実施の形態にかかる無線通信端末がダイバーシティエリアに入った場合における、通信システムのテーブル書き換え動作を説明するためのフローチャート

【図5】

DIVIN__MESの構成の一例を示す図

【図6】

上記実施の形態にかかる無線通信端末がダイバーシティエリアに入った場合における、テーブル書き換え部のテーブル書き換え動作を説明するためのフローチャート

【図 7】

上記実施の形態におけるテーブルを示す図

【図 8】

上記実施の形態にかかる無線通信端末がダイバーシティエリアから出た場合における、通信システムのテーブル書き換え動作を説明するためのフローチャート

【図 9】

DIVOUT_MESの構成の一例を示す図

【図 10】

上記実施の形態にかかる無線通信端末がダイバーシティエリアから出た場合における、テーブル書き換え部のテーブル書き換え動作を説明するためのフローチャート

【図 11】

上記実施の形態におけるテーブルを示す図

【図 12】

上記実施の形態における中継装置の packets 転送動作を説明するためのフローチャート

【図 13】

上記実施の形態におけるラベル確認部の動作を説明するためのフローチャート

【図 14】

上記実施の形態におけるテーブル確認部及び packets コピー部の動作を説明するためのフローチャート

【符号の説明】

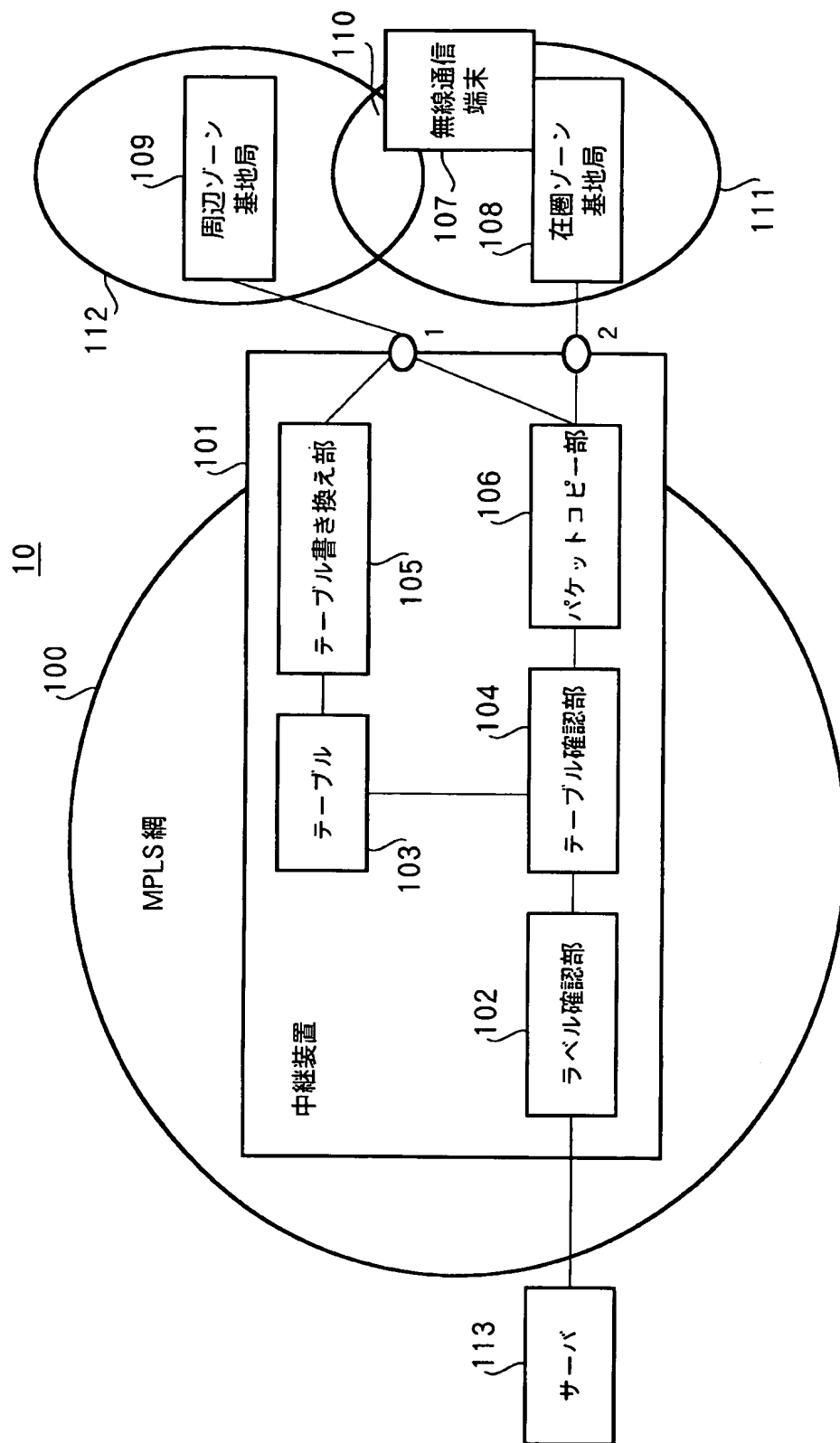
- 100 MPLS 網
- 101 中継装置
- 102 ラベル確認部
- 103 テーブル
- 104 テーブル確認部
- 105 テーブル書き換え部
- 106 packets コピー部

- 1 0 7 無線通信端末
- 1 0 8 在圏ゾーン基地局
- 1 0 9 周辺ゾーン基地局

【書類名】

図面

【図 1】

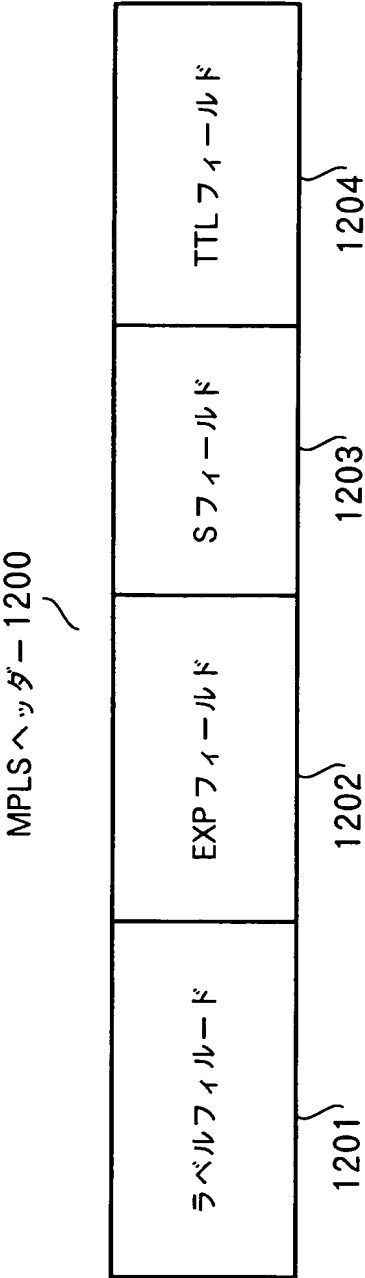


【図 2】

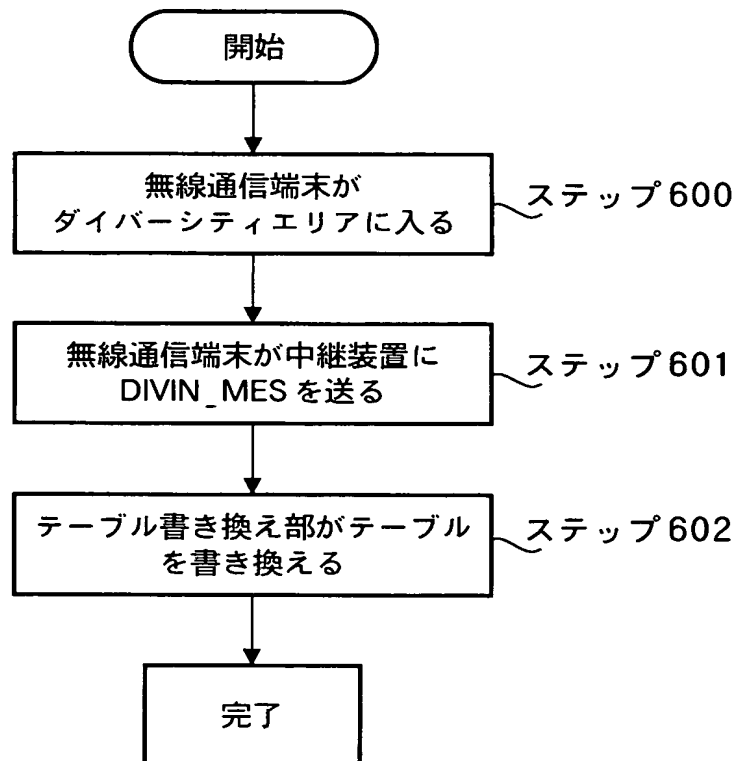
103

401	402	403	404	405	406
入力ポート	入力ラベル	FEC	出力ポート	出力ラベル	DCフラグ
1	2	W.X.Y.Z	1	-	1
3	1	a.b.c.d	1	-	0
1	2	W.X.Y.Z	2	-	0

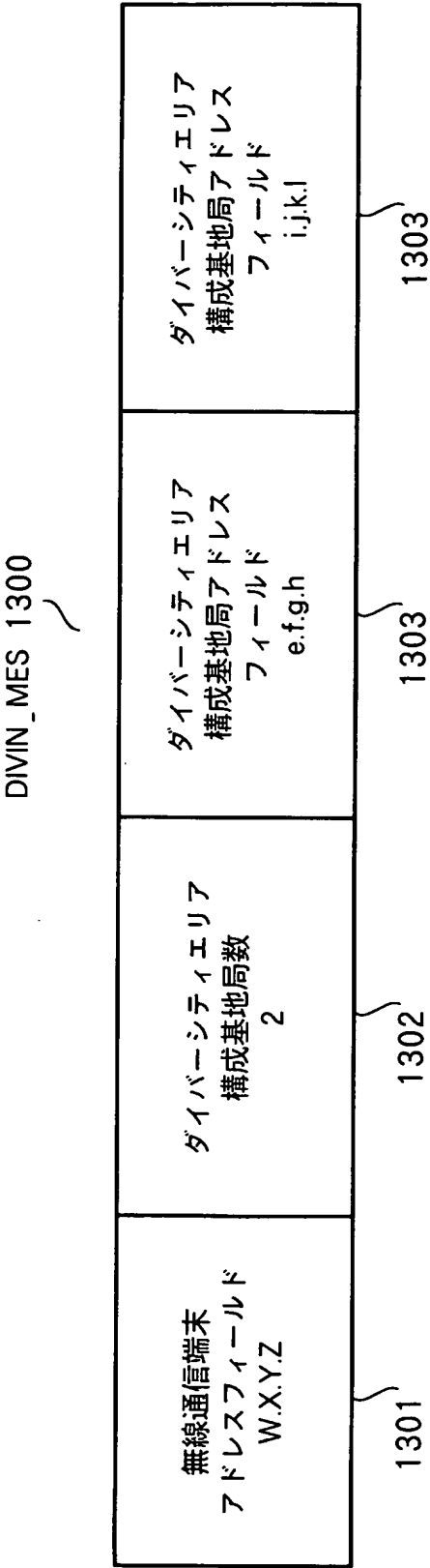
【図 3】



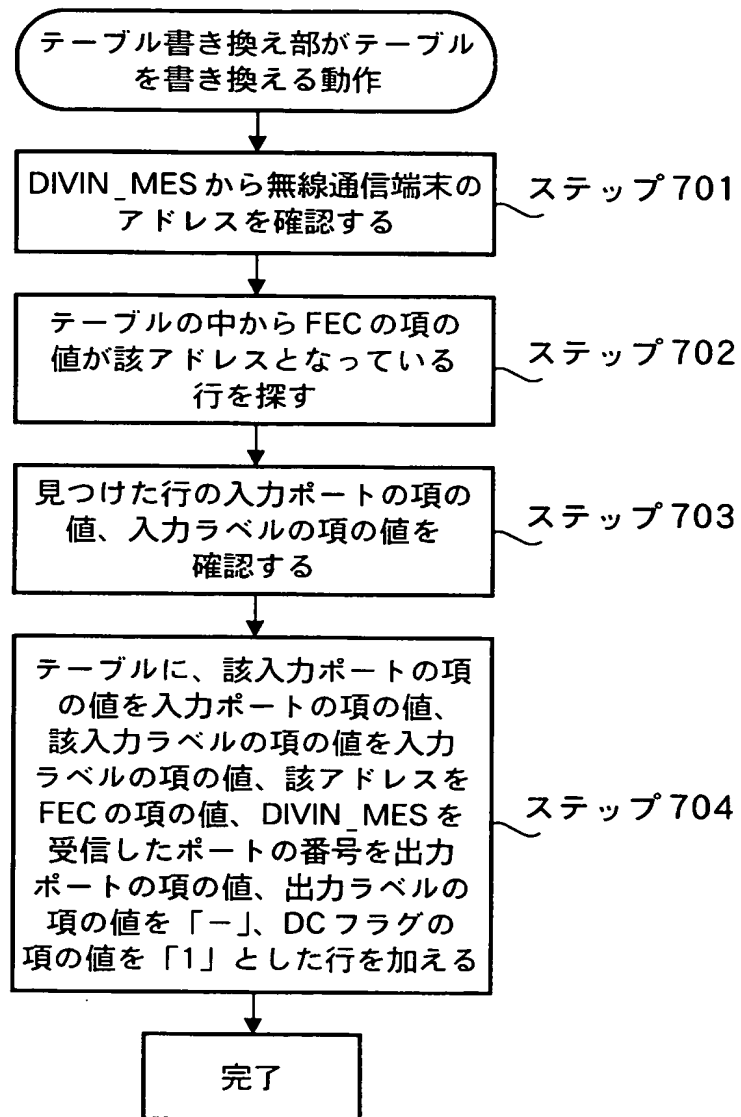
【図 4】



【図 5】



【図 6】

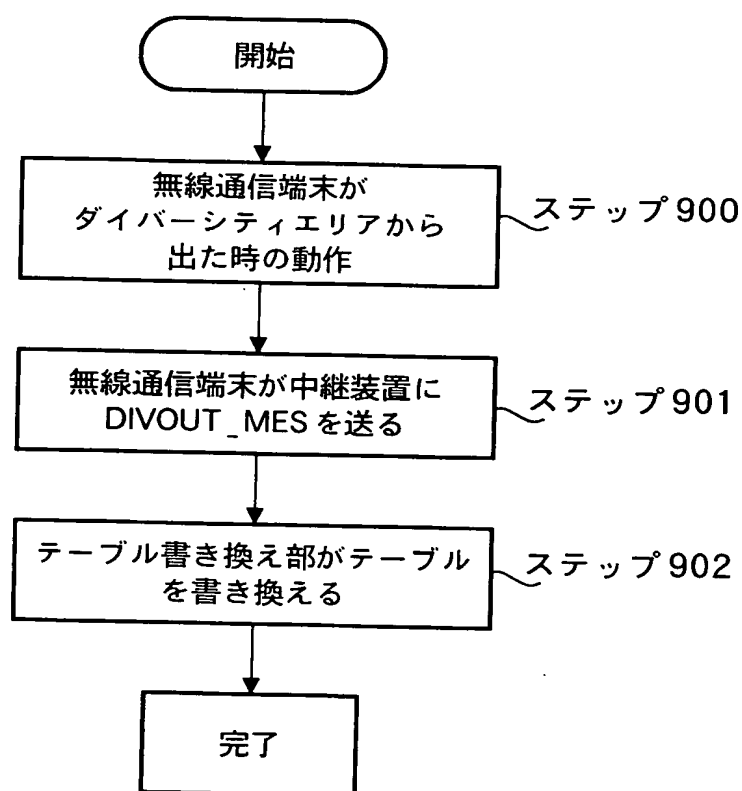


【図 7】

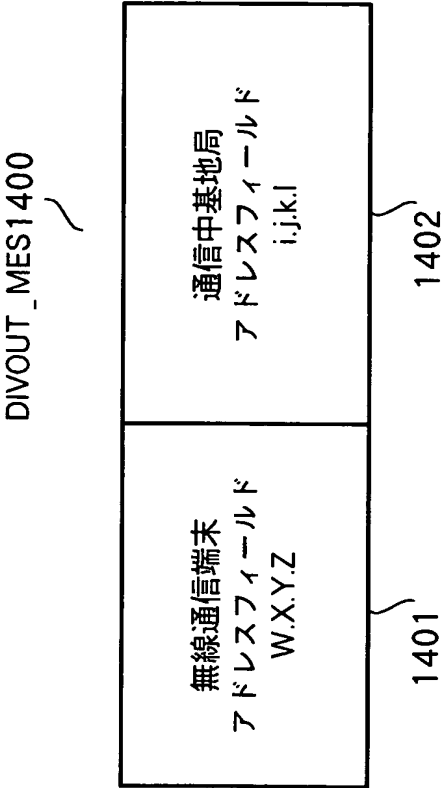
103

401	402	403	404	405	406
入力ポート	入力ラベル	FEC	出力ポート	出力ラベル	DCフラグ
3	1	a.b.c.d	1	-	0
1	2	W.X.Y.Z	2	-	0

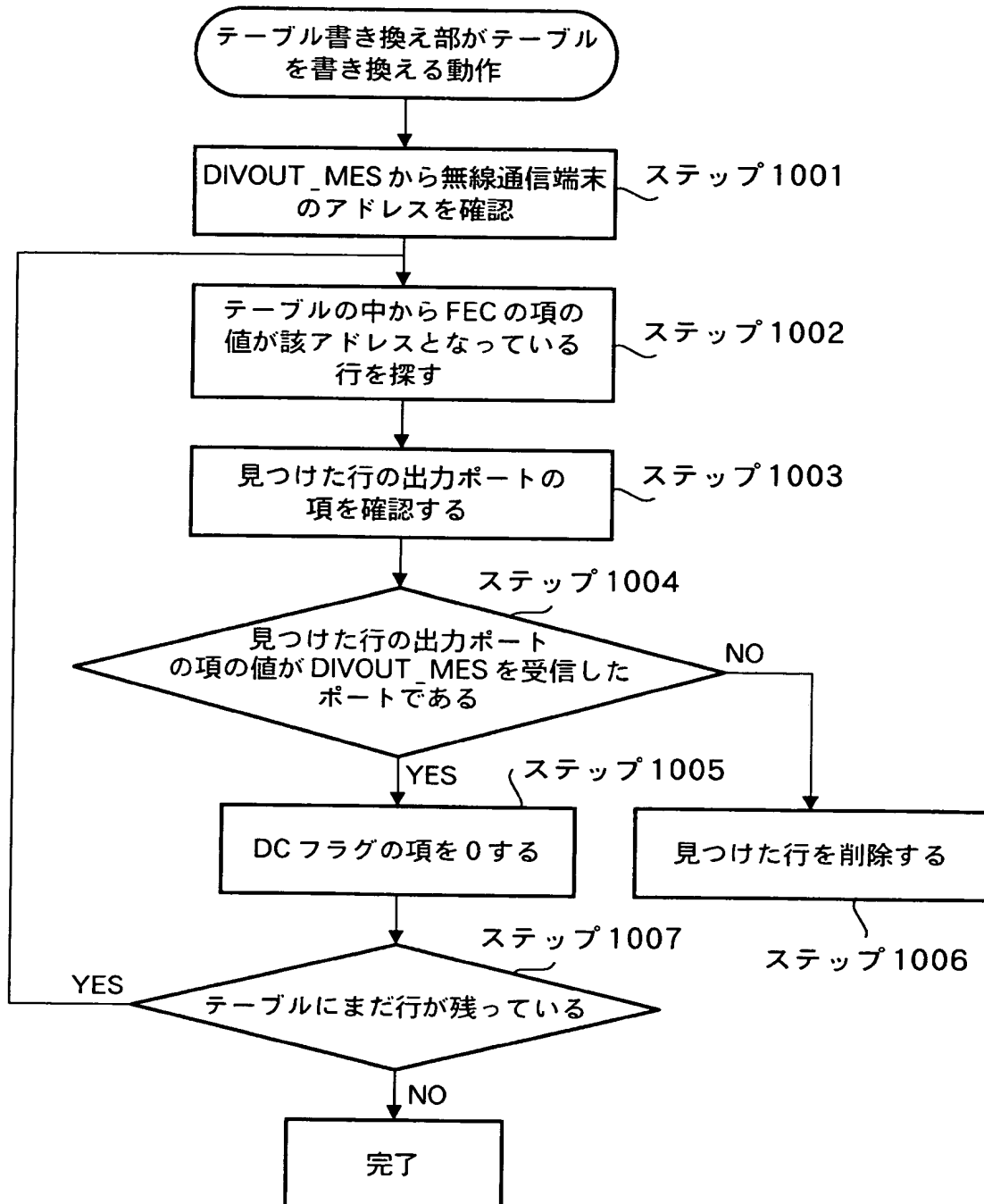
【図 8】



【図 9】



【図 10】

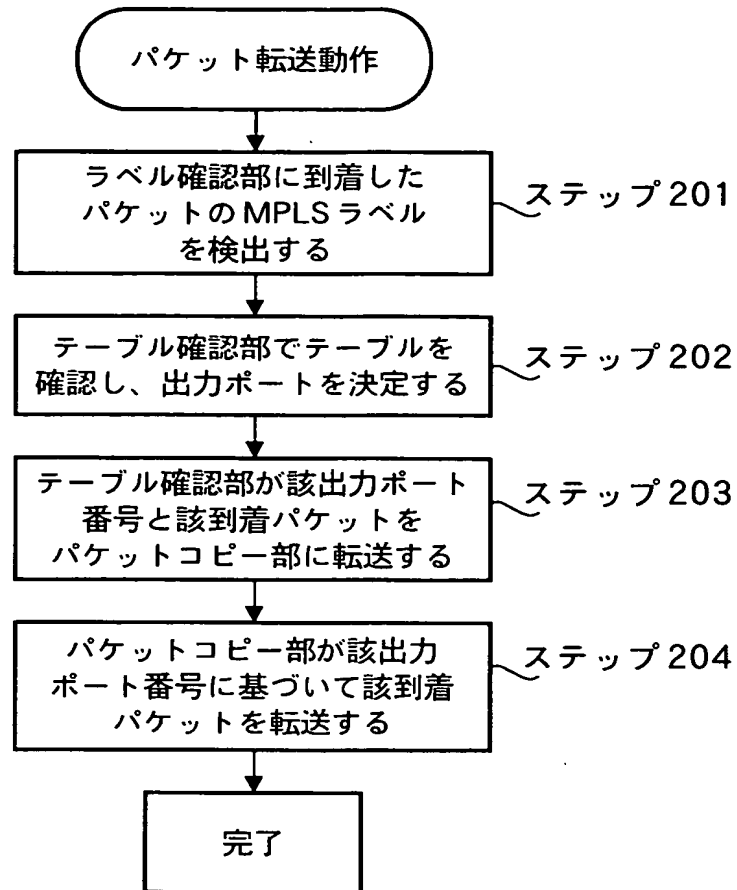


【図 11】

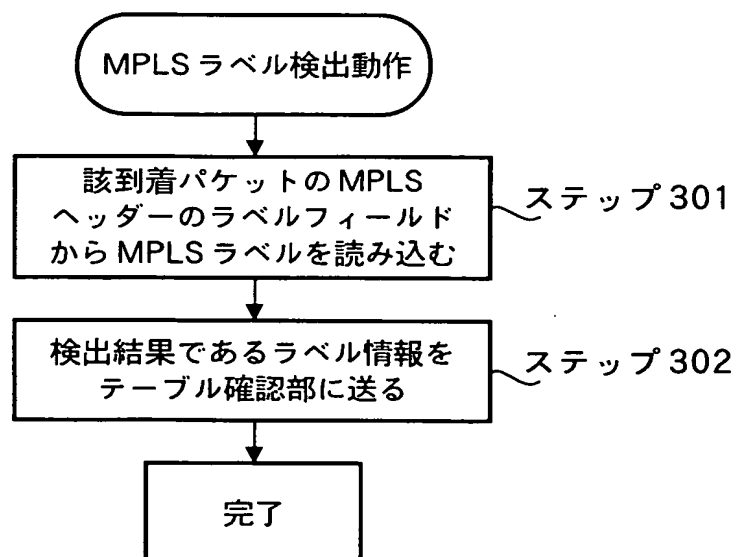
103

401 入力ポート	402 入力ラベル	403 FEC	404 出力ポート	405 出力ラベル	406 DCフラグ
1	2	W.X.Y.Z	1	-	0
3	1	a.b.c.d	1	-	0

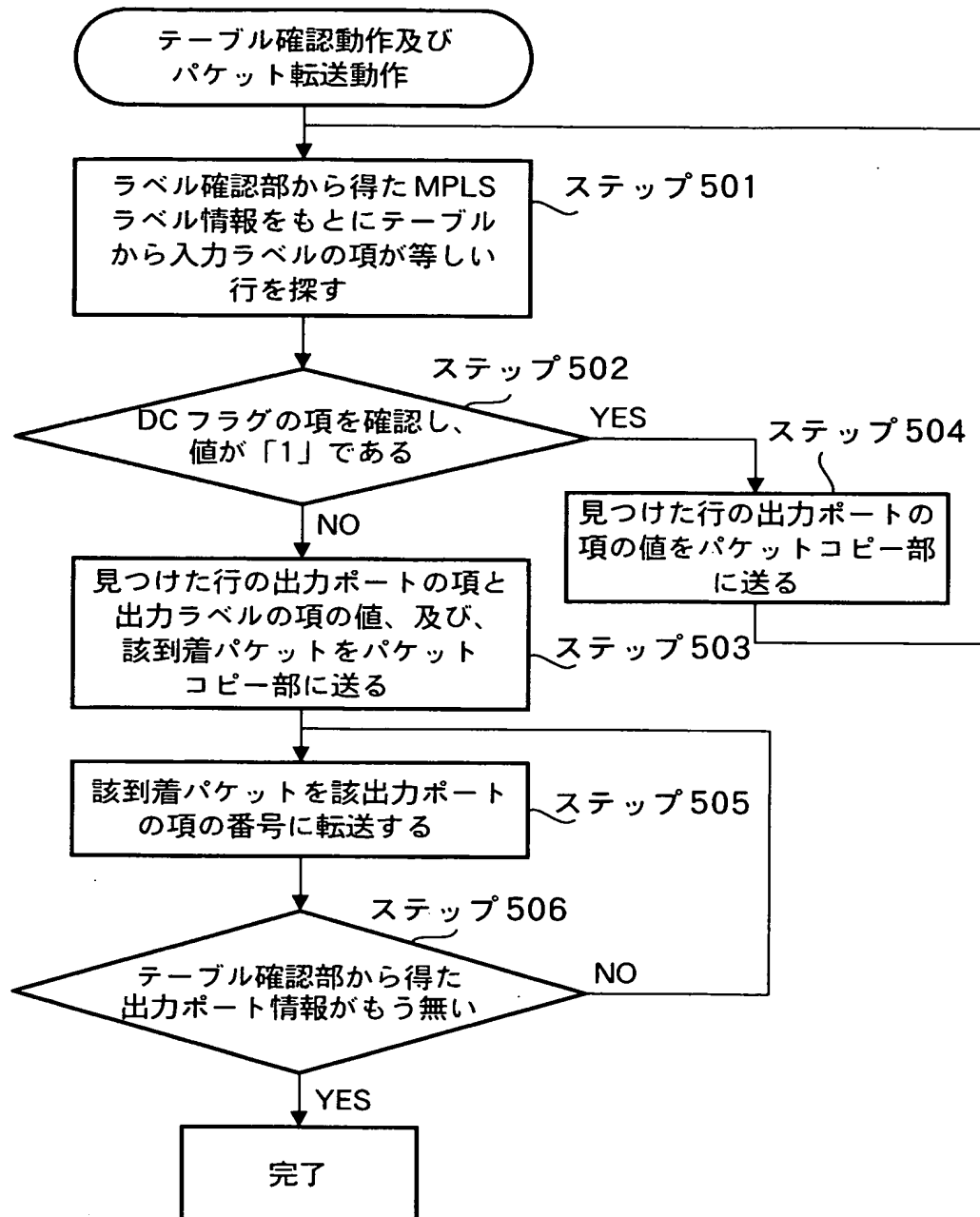
【図 12】



【図 13】



【図 14】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ハンドオーバーによるパケットロスを無くしつつ、さらに無線通信端末に対する QoS 保証を実現すること。

【解決手段】 本発明は、基地局の手前の有線網を MPLS で構成し、無線通信端末が現在通信を行っている基地局から隣の基地局に移動しようとして、これらの二つの基地局のダイバーシティエリアに入った場合、これらの二つの基地局への MPLS のパスを張り、無線通信端末宛のパケットをコピーし、これらの二つの基地局の両方にパケットを転送し、次に、無線通信端末がダイバーシティエリアを抜けてどちらか一方の基地局に入ったときに、抜け出た基地局へのパス (LSP) を切断するようにした。これにより、ハンドオーバーによるパケットロスを無くしつつ、さらに無線通信端末に対する QoS 保証を実現した。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 0 4 0 5 4

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社